

Staubsauger Lunge

Allmählich wird klar, warum jedes Jahr tausende Menschen wegen winziger Staubpartikel in der Luft sterben

Volker Macke

Vor mehr als einem Jahr sorgte das Umweltbundesamt mit einer Studie für Aufsehen, der zufolge in Deutschland bis zu 17 000 Menschen im Jahr zu Opfern winziger Staubpartikel in der Luft werden. Eine aktuelle Untersuchung der Europäischen Kommission in Brüssel ist sogar zu noch erschreckenderen Zahlen gekommen: Bis zu 65 000 Menschen sterben jedes Jahr deutschlandweit an Krankheiten, die der so genannte Feinstaub auslöst, heißt es in der Studie. Um die Opferzahlen zu senken, hat die Europäische Union Anfang des Jahres eine Richtlinie in Kraft gesetzt, die ihre Mitglieder verpflichtet, die Feinstaubbelastung im Jahresmittel unterhalb einer Grenze von 40 Mikrogramm (Millionstel Gramm) pro Kubikmeter Luft zu halten.

Doch möglicherweise zielt die neue Richtlinie am eigentlichen Problem vorbei. Diesen Schluss legt eine neue Studie des Fraunhofer-Instituts für Toxikologie und Experimentelle Medizin (Item) in Hannover nahe. In ihr ist zu lesen, dass nicht allein die Menge des Feinstaubes in der Luft über das Gesundheitsrisiko entscheidet. Viel wichtiger sei die chemische Zusammensetzung des Staubs, stellen die Forscher um Norbert Krug fest. Ihnen zufolge ist Feinstaub, der hauptsächlich aus Metallpartikeln besteht, wesentlich gefährlicher als solcher, der überwiegend aus Kohlenstoff zusammengesetzt ist. Denn bei gesunden Probanden rief der unterschiedlich zusammengesetzte Staub verschieden starke Reaktionen der Lunge hervor. "Das ist ein Signal dafür, dass wir der Wirkung der einzelnen Staubbestandteile auf den Menschen noch zu wenig Beachtung schenken", sagt Krug.

Die ersten Indizien, dass unterschiedliche Feinstäube die Gesundheit auch unterschiedlich beeinträchtigen, lieferte 2003 eine Studie des GSF-Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit in München. Für sie waren zwei Städte in Sachsen-Anhalt untersucht worden: der ehemalige Bergbauort Hettstedt und das ländliche Zerbst. In Hettstedt erkrankten weit mehr Kinder an allergischem Asthma als in Zerbst. Und das, obwohl die traditionellen Industriebetriebe rund um Hettstedt saniert und der Bergbau längst eingestellt wurde. Die Luft in Hettstedt kann demnach nicht mehr stärker mit Feinstäuben belastet sein als die in Zerbst.

Wenn die Einwohner von Hettstedt zwar ähnlich viel Feinstaub einatmen wie die Zerbster, jedoch viel häufiger erkranken als diese, dann muss das Problem in der Zusammensetzung des Staubs liegen, schloss Krug. Um herauszubekommen, ob das stimmt, setzte der Forscher die Lungen von zwölf gesunden Testpersonen den Feinstäuben aus Zerbst und Hettstedt aus. Mit einer Bronchoskopie sonde sprühte der Mediziner den Testpersonen jeweils 100 Mikrogramm in Salzwasser gelösten Feinstaub in die Lunge: Zerbst-Staub in die rechte Lungenhälfte, Hettstedt-Staub in die linke. Um zu verhindern, dass sich die Flüssigkeit in der Lunge sammelte, wurde sie sofort wieder abgesaugt.

Einen Tag nach dieser Behandlung spülte Krug die Lungen der Probanden erneut - diesmal, um eventuelle Entzündungszellen zu gewinnen. Sowohl der Staub aus Hettstedt als auch der Staub aus Zerbst hatte in die Zahl der weißen Blutkörperchen in der Lunge erhöht - ein erstes Zeichen für eine Entzündung. Doch nur beim Staub aus Hettstedt stieg auch die Zahl von Fresszellen sowie die Produktion von Zytokin. Die Fresszellen deuten darauf hin, dass sich der Körper gegen den Feinstaub zur Wehr setzt; Zytokin ist

ein Botenstoff, der den Körper auffordert, mit Fieber auf eine Entzündung zu reagieren. Der Hettstedt-Staub macht demnach viel eher krank als die gleiche Menge Staub aus Zerbst.

Um zu ergründen, worin der Unterschied der beiden Feinstaub-Sorten besteht, untersuchten die Item-Forscher diese anschließend auf ihre chemische Zusammensetzung. Sie fanden heraus, dass der Staub aus Hettstedt deutlich mehr Metalle enthält als der Staub aus Zerbst. "Besonders auffällig ist die vier mal so hohe Zink- und Kupferbelastung", sagt Krug. Außerdem enthalte der Hettstedt-Staub Blei, Magnesium und Kadmium.

Andernorts untersuchen Forscher im Tierversuch ein weiteres Problem der Feinstäube: die so genannte Lungengängigkeit. Denn die kleinsten Partikel der Stäube sind so winzig, dass sie die großteils nur 0,1 Mikrometer dicke Luft-Blut-Schranke der Lungen passieren können. Im Blutkreislauf angekommen aktivieren die Teilchen gerinnungsfördernde Blutplättchen und erhöhen so das Risiko eines Herzinfarktes oder Schlaganfalls.

Eine Forschergruppe um den Umweltmediziner Günter Oberdörster von der University of Rochester im US-Bundesstaat New York wies im Tierversuch sogar nach, dass die Feinstaubpartikel sich im ganzen Körper verteilen können. Die Wissenschaftler hatten für ihr Experiment Ratten mit 0,035 Mikrometer großen Teilchen behandelt. Als sie anschließend die Körper der Tiere untersuchten, konnten sie die Partikel fast in allen Zellen wiederfinden.

Möglicherweise werden sich die neuen Erkenntnisse in Zukunft einmal in EU-Richtlinien widerspiegeln. Nach den Dieselfahrzeugen, auf die heute ein Großteil der Feinstaubemissionen entfällt, könnte es dann Autos mit einem Abgaskatalysator treffen: Jeder Saubermann verteilt im Laufe seines Lebens etwa vier Gramm Platin, Palladium oder Rhodium in die Luft - in Form von metallischem Feinstaub.

American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, Bd. 170, S. 898

Berliner Zeitung, 23. Februar 2005